

INTISARI

Boiler menjadi instalasi induk yang berperan penting dalam menunjang operasi kapal terutama untuk menggerakkan turbin uap sebagai sistem pembangkit listrik. Produk dari *boiler* adalah uap jenuh yang dihasilkan dengan memanaskan air melalui *material tube* yang dipanaskan oleh *flue gas*. Dalam hal ini penelitian bertujuan untuk menghasilkan desain *three pass dry back horizontal fire tube boiler* jenis *Scotch marine* dengan kapasitas 18.000 kg/jam pada temperatur 180°C dan air umpan pada temperatur 30°C pada tekanan 10 bar menggunakan bahan bakar batubara *pulverized bituminus* Indonesia.

Perancangan ini mengacu pada *American Society of Mechanical Engineers (ASME) Section I dan Section II Part D*. Parameter perhitungan yang dibutuhkan dalam perancangan ialah nilai pembakaran, rancangan termal, rancangan mekanikal, komponen pendukung, dan gambar teknik.

Perhitungan pembakaran menghasilkan *flue gas* bertemperatur 1.826,67°C dengan laju aliran massa 24,63 ton/jam. Jumlah laju perpindahan kalor total ke material adalah $13,259 \times 10^6$ W. Luas permukaan pemanas pada *pass I* adalah 42,56 m² dengan diameter luar *furnace* 56 in. Pada *pass II* dan *III* berturut-turut sebesar 291,64 m² dan 347,69 m² dengan jumlah tube 105 dan 125 ukuran 4 in. Diameter *boiler* didapat 133 in dengan panjang 10 m. Panjang *furnace* dan *tubes* yaitu sebesar 9,3 m. *Material tube* yang digunakan *Austenitic Stainless Steel* (18Cr-8Ni) SA-213 tipe TP304L-S30400 dengan ukuran NPS 4" (114 mm), tebal 8,56 mm, *schedule XS*. *Furnace* menggunakan material SA-213 Tipe TP304L-S30400 dengan diameter 56 in dan tebal 16 mm. Sedangkan untuk *shell*, *head*, dan *tubesheet* menggunakan material SA-285 Tipe A-K01700. Selain itu perancangan juga menghasilkan komponen pendukung seperti *pompa*, *blowdown*, dan *pulverized coal burner*.

Kata Kunci : *Fire tube boiler, Scotch marine*, perancangan, ASME

ABSTRACT

The boiler becomes the main installation that plays a crucial role in supporting the operation of a ship, especially for driving steam turbines as a power generation system. The product of the boiler is saturated steam produced by heating water through tubes heated by flue gas. In this case, the research aims to produce the design of a three-pass dry-back horizontal fire-tube boiler of the Scotch marine type with a capacity of 18,000 kg/h at a temperature of 180°C and feedwater at a temperature of 30°C at a pressure of 10 bar, using pulverized bituminous coal as fuel.

This design follows the guidelines of the American Society of Mechanical Engineers (ASME) Section I and Section II Part D. The calculation parameters needed for the design include combustion values, thermal and mechanical design, supporting components, and technical drawings.

The combustion calculation results in flue gas with a temperature of 1,826.67°C and a mass flow rate of 24.63 tons/hour. The total heat transfer rate to the material is $13,259 \times 10^6$ W. The heating surface area in pass I is 42.56 m² with an outer furnace diameter of 56 inches. In pass II and III, it is 291.64 m² and 347.69 m², respectively, with a total of 105 and 125 tubes sized at 4 inches. The boiler diameter is 133 inches with a length of 10 m. The furnace and tube length are both 9.3 m. The material used for the tubes is Austenitic Stainless Steel (18Cr-8Ni) SA-213 type TP304L-S30400, with a size of NPS 4" (114 mm), thickness of 8.56 mm, and schedule XS. The furnace uses material SA-213 Type TP304L-S30400 with a diameter of 56 inches and a thickness of 16 mm. For the shell, head, and tubesheet, material SA-285 Type A-K01700 is employed. Additionally, the design includes supporting components such as pumps, blowdown systems, and a pulverized coal burner.

Keywords: *Fire tube boiler, Scotch marine, design, ASME*